

# ระบบฐานข้อมูล

## Chapter 03 : Entity, Relation and Normalization

อ.นุชนาถ สัตย์วินิจ

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

# Topics



ER Model to Relational Database



Normalization

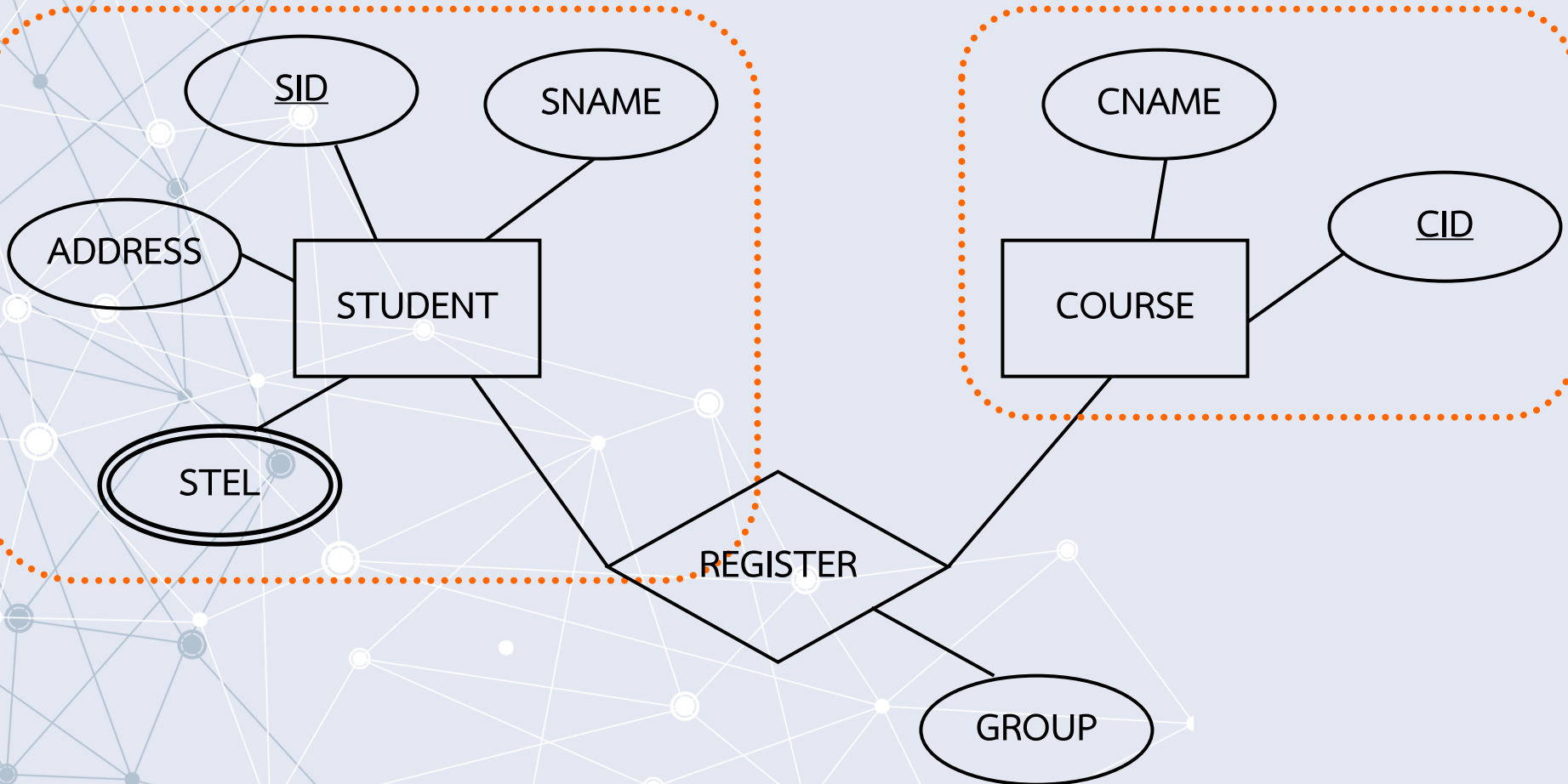
# การแปลงแบบจำลองอีอาร์ให้เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

1. แบบชนิดเอนทิตีที่ปรกติ
2. แบบชนิดเอนทิตีที่อ่อน
3. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
4. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
5. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม
6. แอตทริบิวต์หลายค่า
7. ความสัมพันธ์ตั้งแต่สองเอนทิตีขึ้นไป

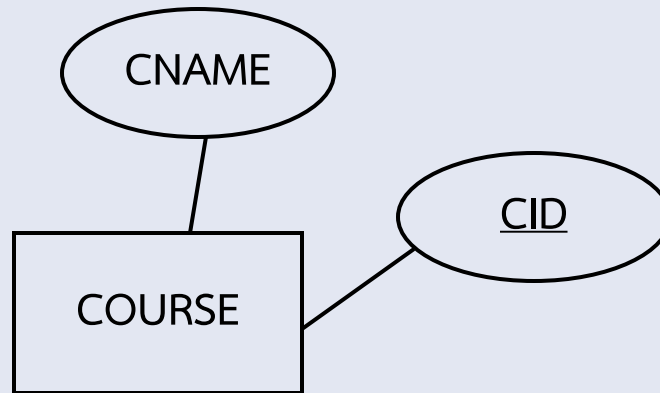
# ขั้นตอนที่ 1: แบบชนิดเอนทิตีที่ปรกติ

- แปลงแบบชนิดเอนทิตีที่ปรกติเป็นหนึ่งตารางความสัมพันธ์
- แอตทริบิวต์ของความสัมพันธ์มาจากแอตทริบิวต์ของแบบชนิดเอนทิตี  
ยกเว้น แอตทริบิวต์หลายค่า
- กฎหลักของตารางความสัมพันธ์คือแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตี

# ตัวอย่าง: แบบชนิดเอนทิตีที่ปรกติ



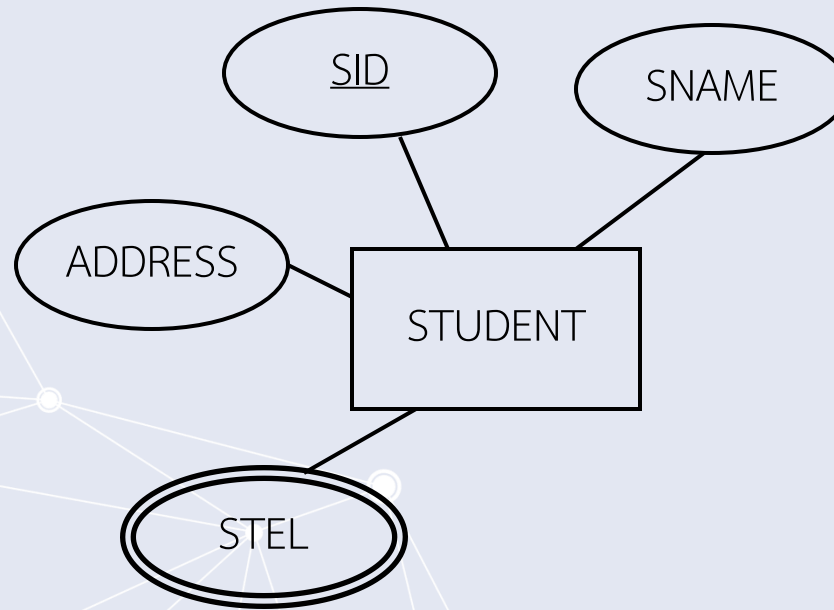
# ตัวอย่าง: แบบชนิดเอนทิตีที่ปรกติ



COURSE

<u>CID</u>	CNAME
------------	-------

# ตัวอย่าง: แบบชนิดเอนทิตีที่ปรกติ

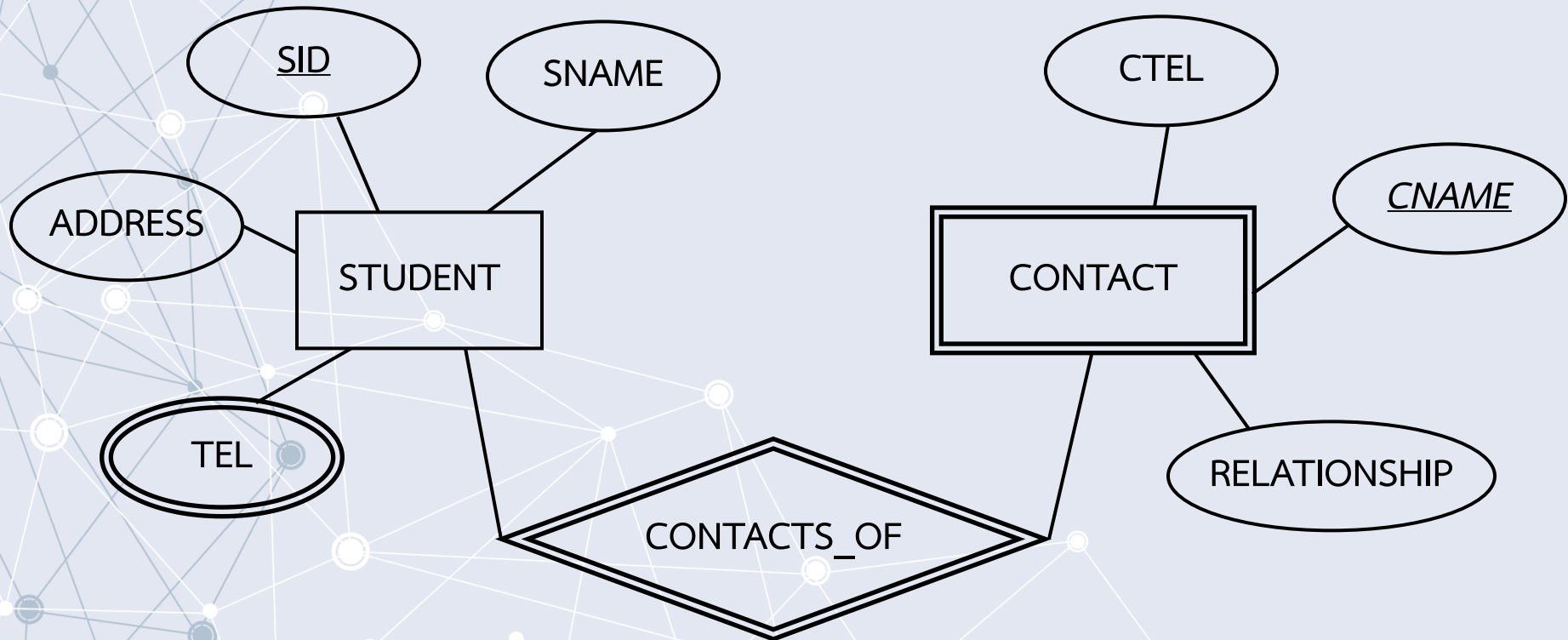


## ขั้นตอนที่ 2: แบบชนิดเอนทิตีอ่อน

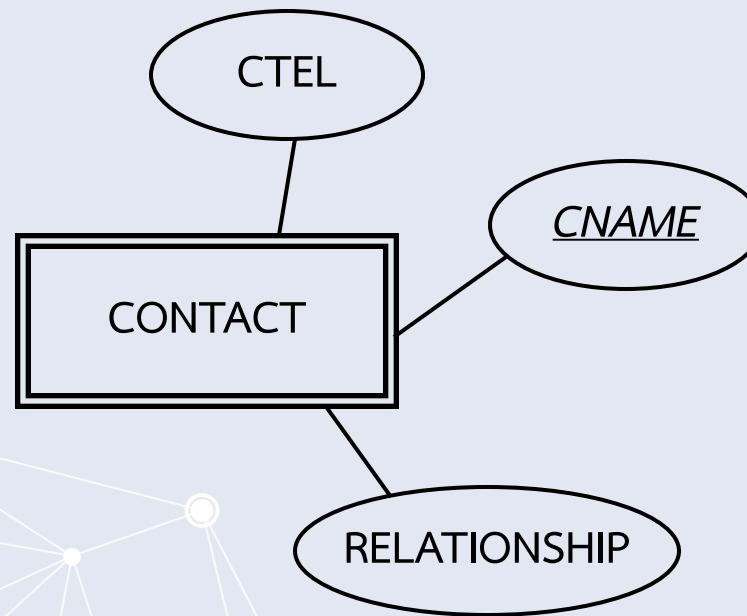
- แปลงแบบชนิดเอนทิตีอ่อนเป็นหนึ่งตารางความสัมพันธ์
- กฎหลักของตารางความสัมพันธ์ ประกอบด้วยกฎย่อยของแบบชนิดเอนทิตีอ่อนนั้น รวมกับแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตีแม่



# ตัวอย่าง: แบบชนิดเอนทิตีที่อ่อน



# ตัวอย่าง: แบบชนิดเอนทิตีที่อ่อน



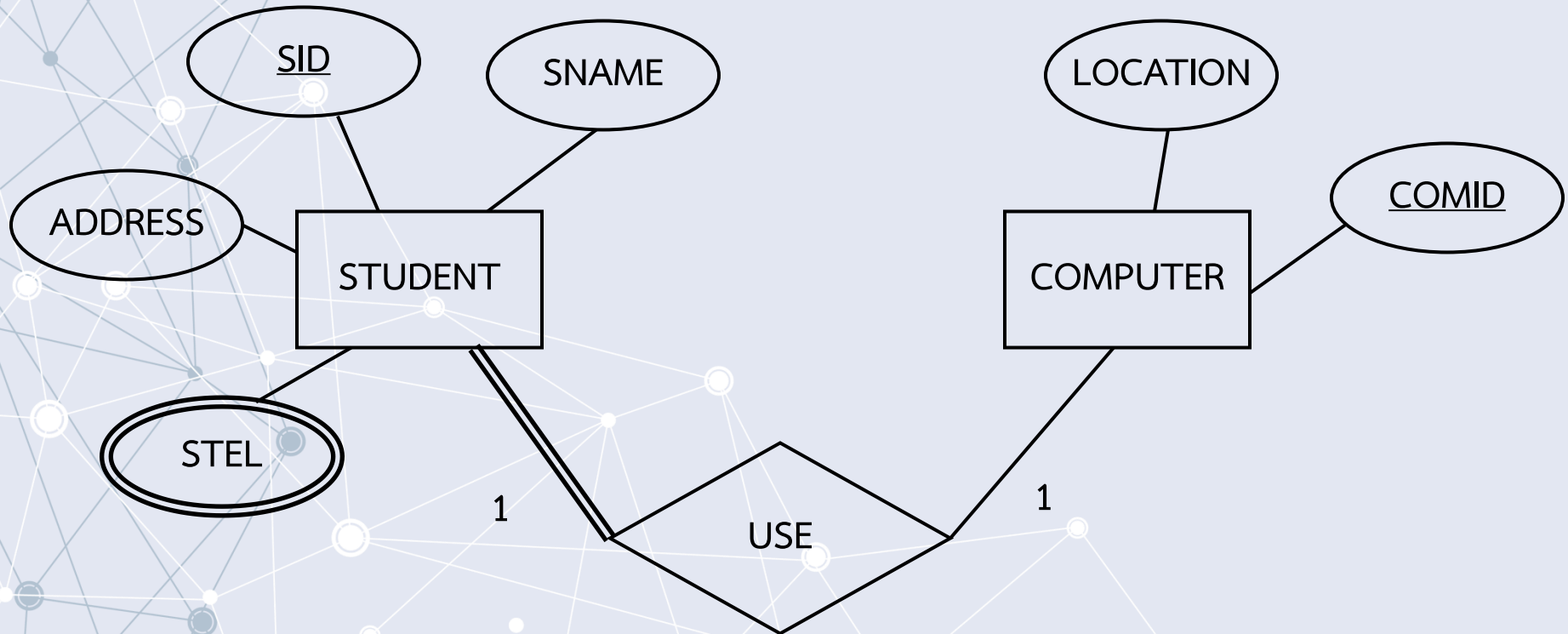
CONTACT

<u>SID</u>	<u>CNAME</u>	CTEL	RELATIONSHIP
------------	--------------	------	--------------

# ขั้นตอนที่ 3: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

- ไม่ต้องสร้างตารางความสัมพันธ์ใหม่
- ให้ฝั่งที่มีส่วนร่วมทุกส่วน (total participation) เป็นหลัก
- นำแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตีฝั่งที่มีส่วนร่วมบางส่วน (partial participation) มาเป็นกุญแจนอก
- เติมแอตทริบิวต์ของความสัมพันธ์

# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง



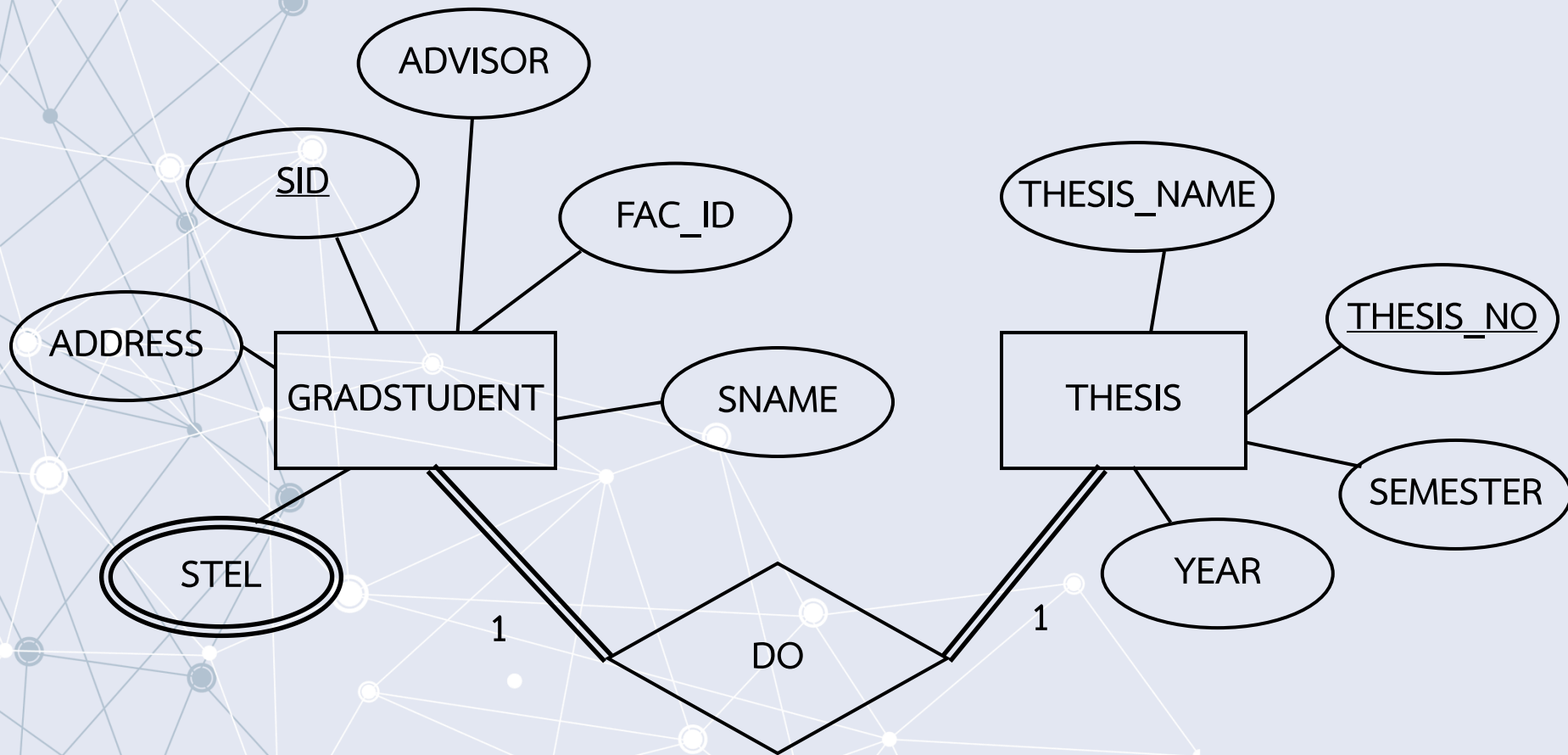
# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

- จากขั้นตอนที่ 1

# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

- ขั้นตอนที่ 3

# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

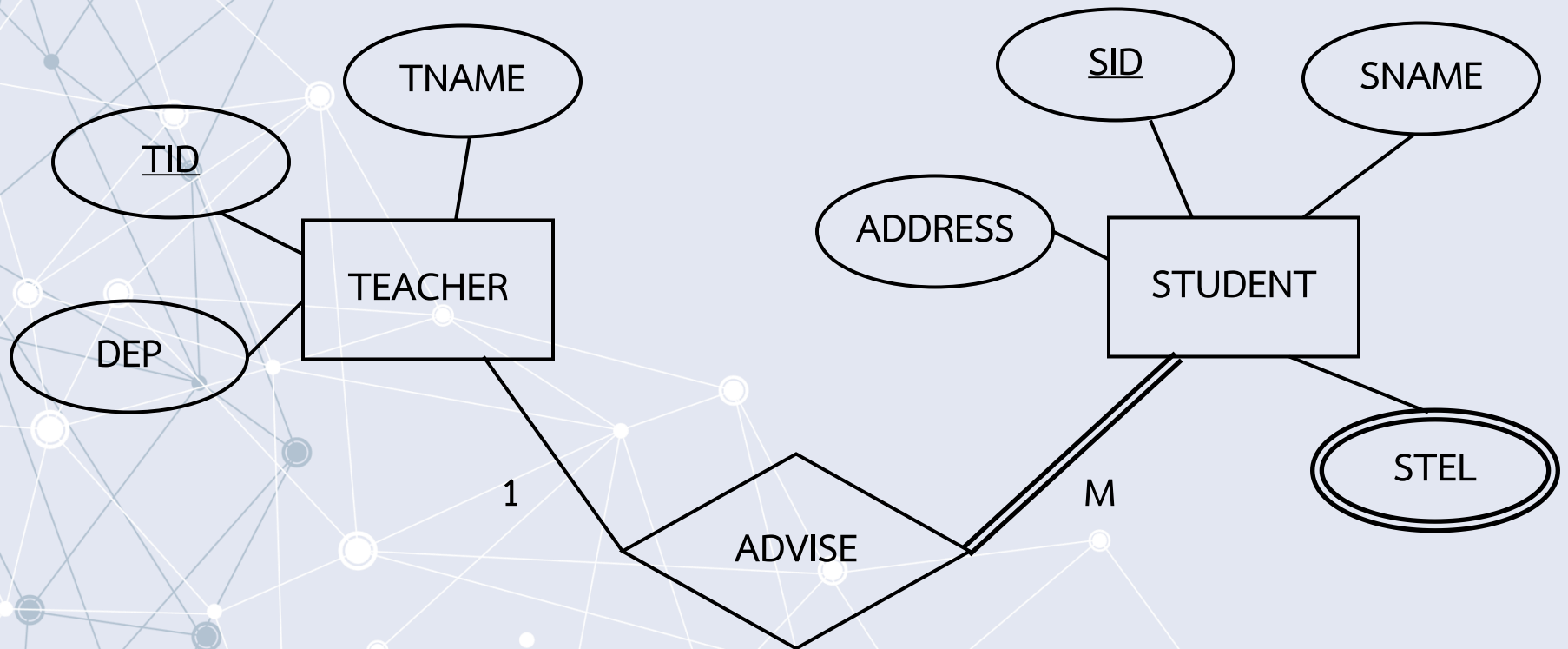


## ขั้นตอนที่ 4: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

- ไม่ต้องสร้างตารางความสัมพันธ์ใหม่
- ให้ตารางความสัมพันธ์ฝั่งกลุ่ม (many) เป็นหลัก
- นำแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตีฝั่งหนึ่ง (one) มาเป็นกุญแจนอก
- เติมแอตทริบิวต์ของความสัมพันธ์



# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม



# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

- จากขั้นตอนที่ 1

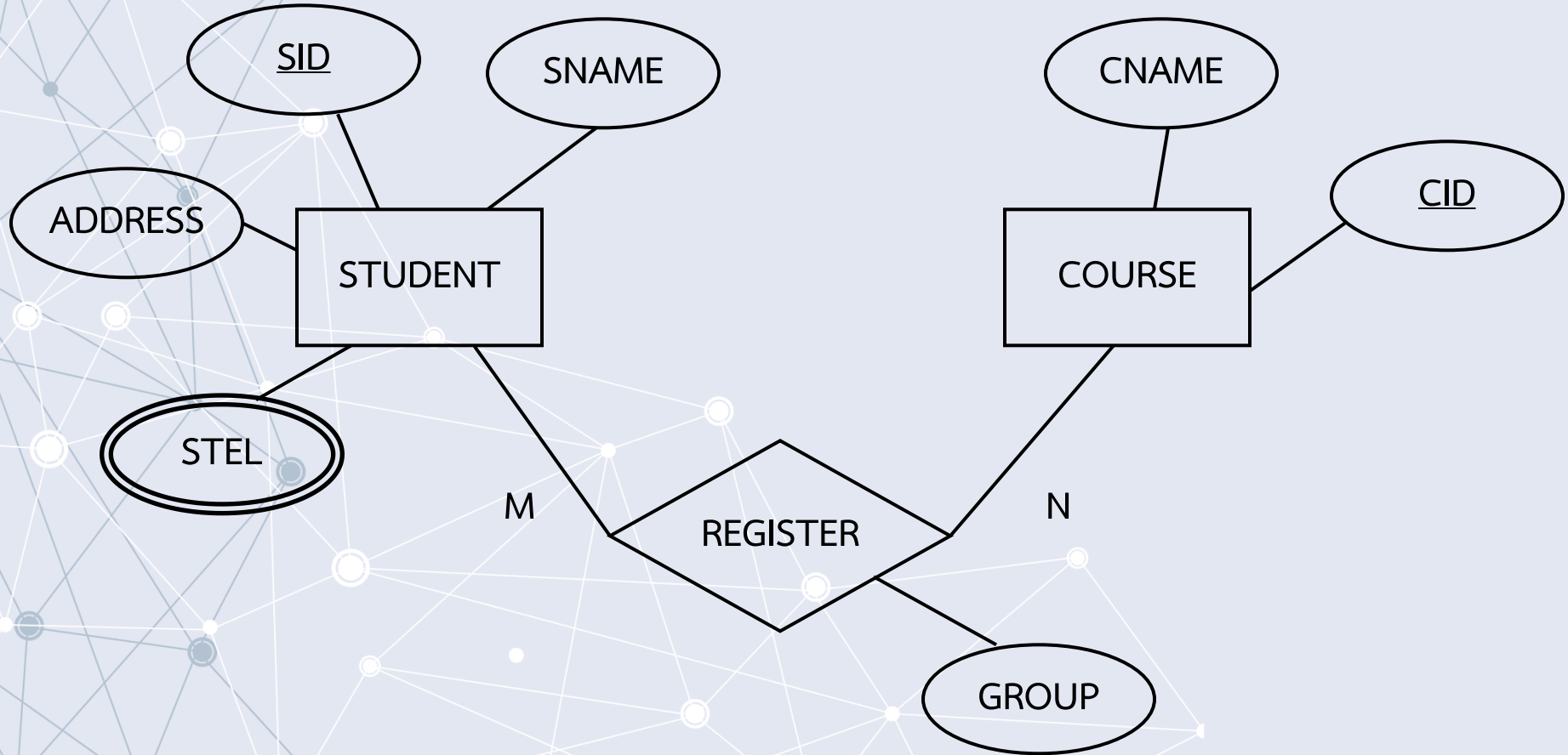
# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

- ขั้นตอนที่ 4

# ขั้นตอนที่ 5: ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

- แปลงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มเป็นหนึ่งตารางความสัมพันธ์
- กฎเกณฑ์หลักของตารางความสัมพันธ์ประกอบด้วยแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง
- แอตทริบิวต์ของตารางความสัมพันธ์มาจากแอตทริบิวต์ของความสัมพัธ์

# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม



# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

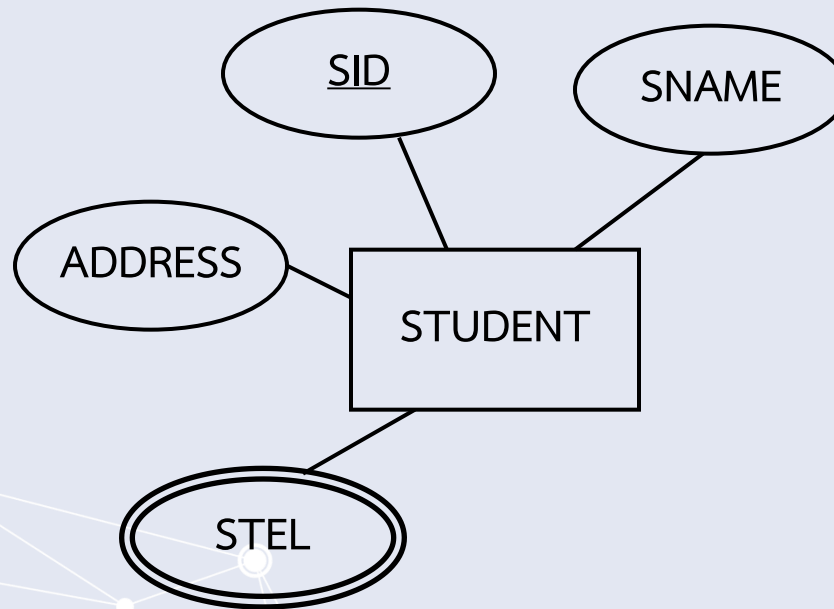
- จากขั้นตอนที่ 1

- ขั้นตอนที่ 5

## ขั้นตอนที่ 6: แอตทริบิวต์หลายค่า

- แปลงแอตทริบิวต์หลายค่าเป็นหนึ่งตารางความสัมพันธ์
- กุญแจหลักของตารางความสัมพันธ์มาจากแอตทริบิวต์หลายค่านั้นรวมกับแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตี

# ตัวอย่าง: แอตทริบิวต์หลายค่า

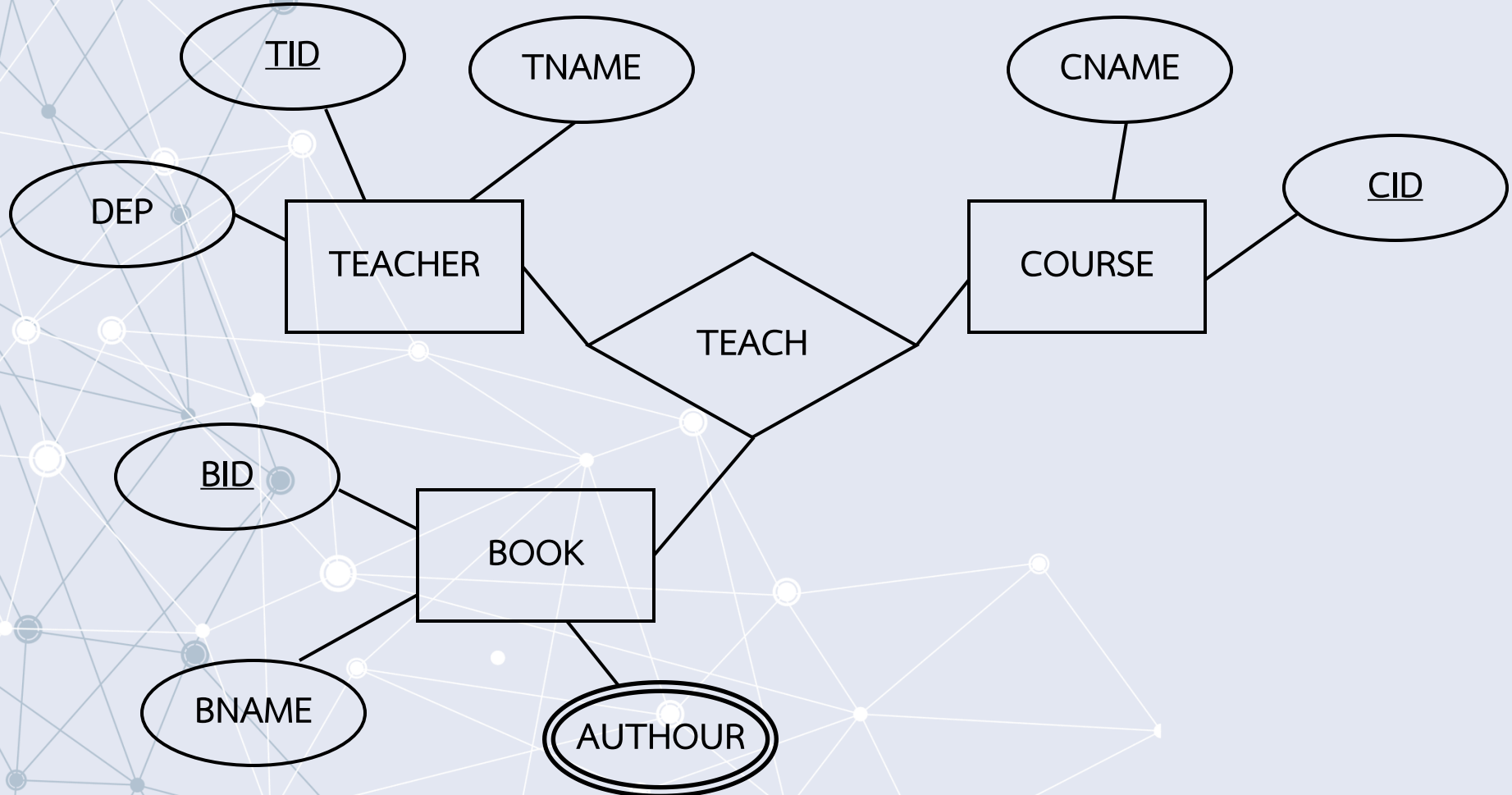




# ขั้นตอนที่ 7: ความสัมพันธ์ตั้งแต่สองเอนทิตีขึ้นไป

- ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับแบบชนิดเอนทิตีตั้งแต่สองตัวขึ้นไป (N-ary relationship) ให้แปลงเป็นหนึ่งตารางความสัมพันธ์
- กฎเกณฑ์หลักของตารางความสัมพันธ์ประกอบด้วยแอตทริบิวต์หลักของแบบชนิดเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง

# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์ตั้งแต่สองเอนทิตีขึ้นไป



# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

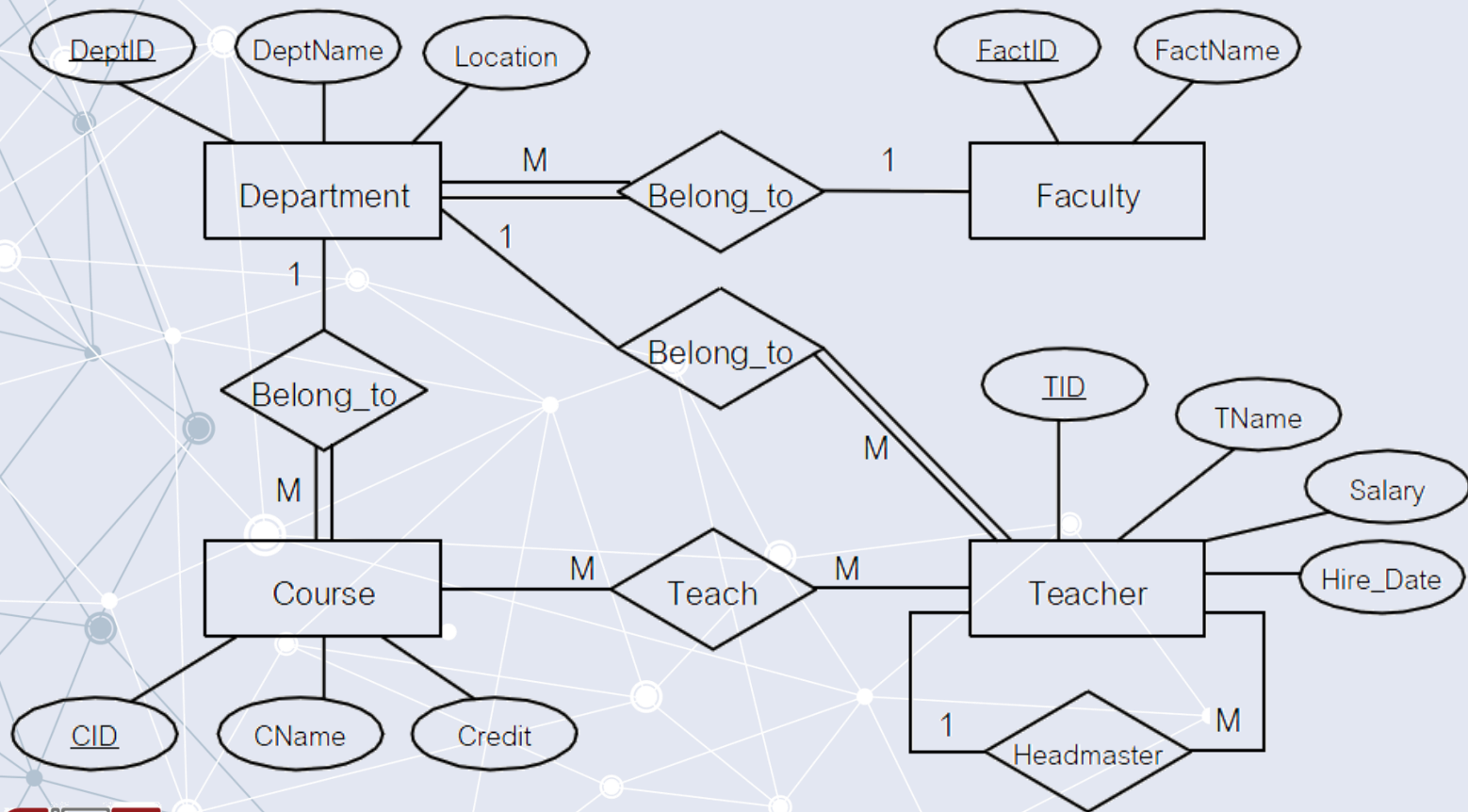
- จากขั้นตอนที่ 1

# ตัวอย่าง: ความสัมพันธ์ตั้งแต่สองเอนทิตีขึ้นไป

- จากขั้นตอนที่ 6
- ขั้นตอนที่ 7

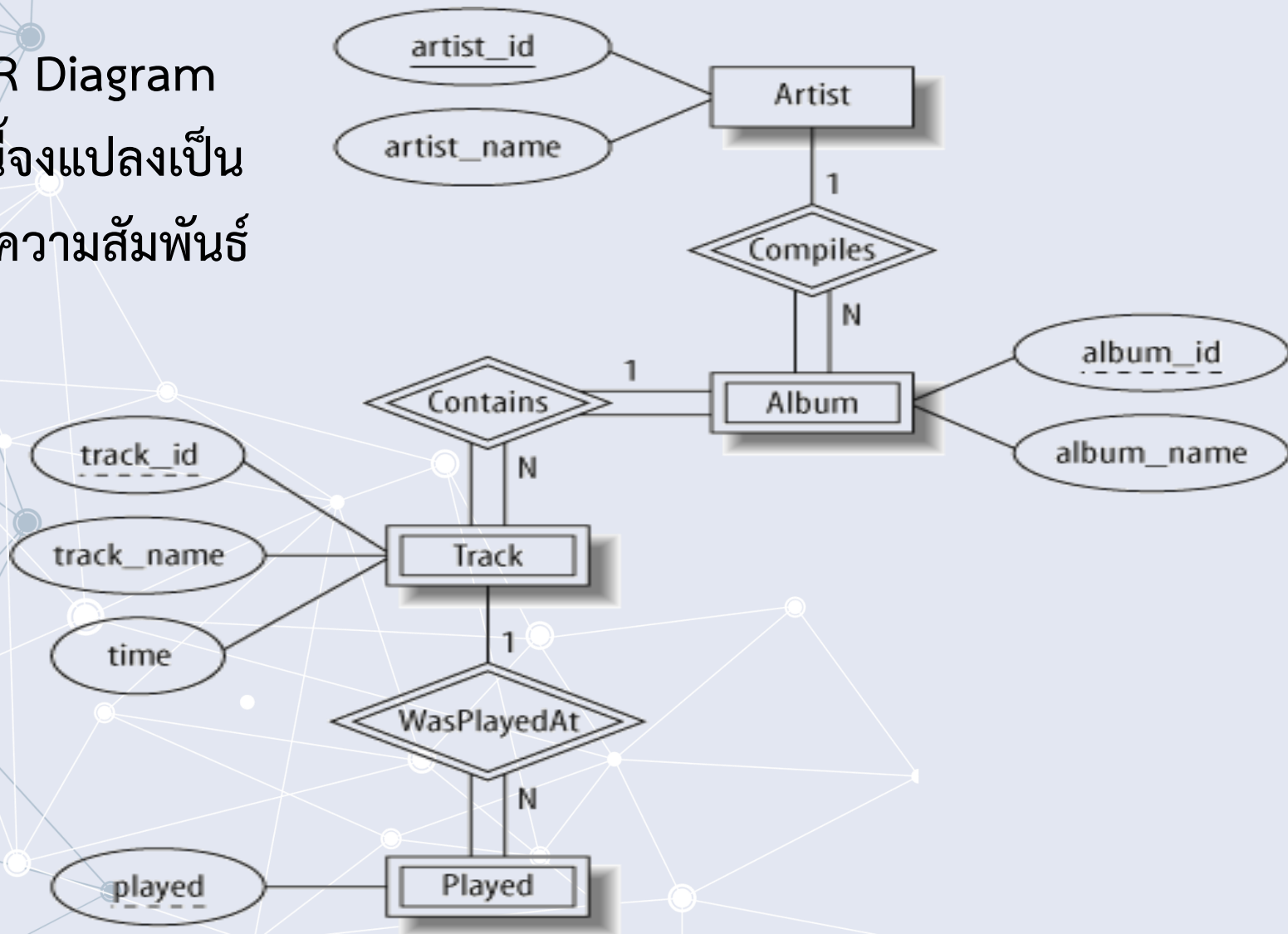
# Problem 1

- จาก ER Diagram ต่อไปนี้จงแปลเป็นตารางความสัมพันธ์

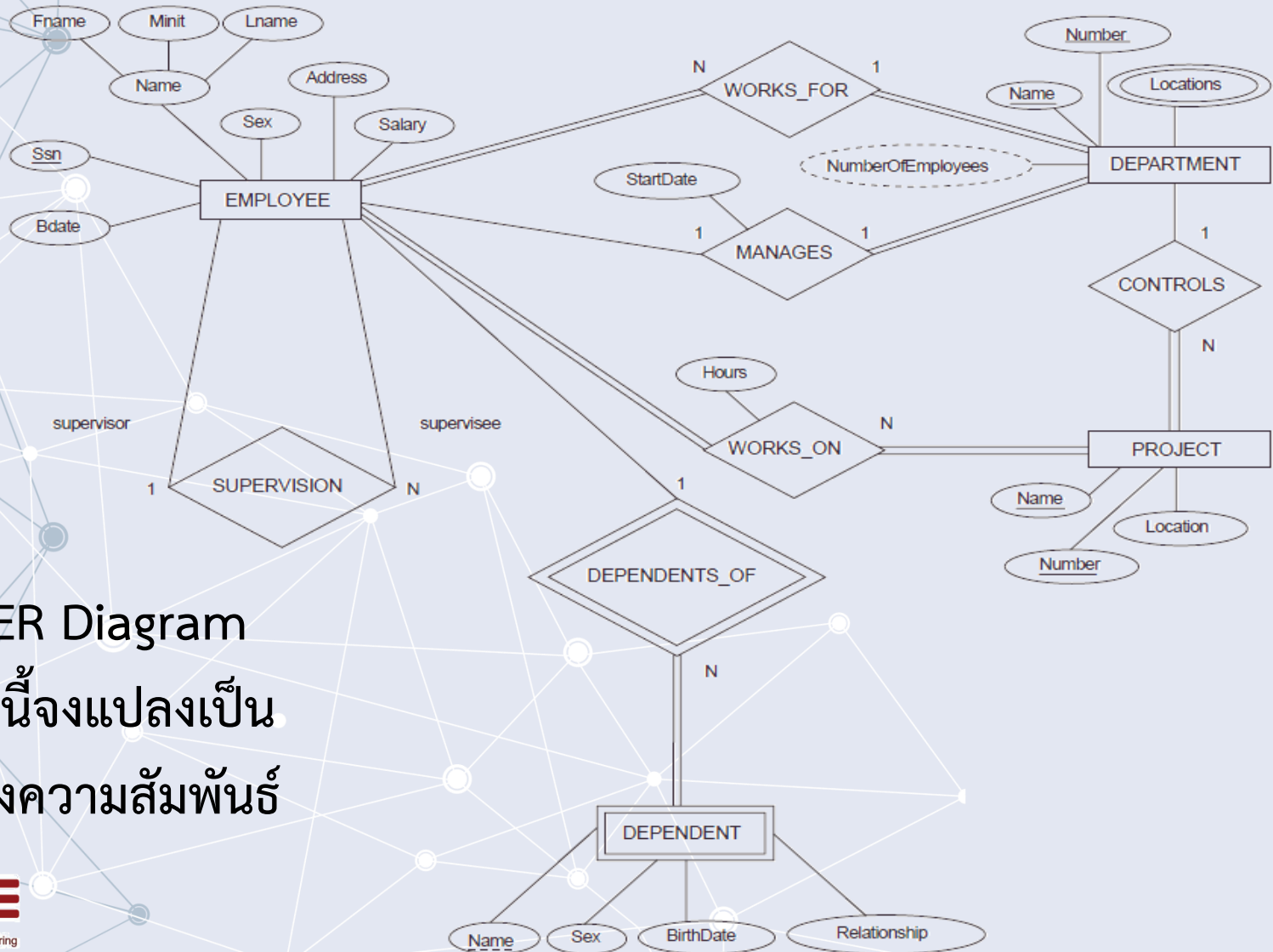


## Problem 2

- จาก ER Diagram  
ต่อไปนี้จึงแปลงเป็น  
ตารางความสัมพันธ์



# Problem 3



- จาก ER Diagram  
ต่อไปนี้จะแปลงเป็น  
ตารางความสัมพันธ์



# Normalization

- คือกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของ relation schema ให้อยู่ในรูปแบบ "Normal Form" ในลำดับต่างๆ
- กำหนด Attribute ให้กับแต่ละตารางความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้โครงสร้างของตารางที่ดี
  - ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
  - ลดความผิดปกติของข้อมูล



## ตัวอย่างการออกแบบฐานข้อมูลที่จะมีปัญหของความซ้ำซ้อนตามมา

EMP_ID	EMP_NAME	POSITION	SALARY	BRANCH_ID	ADDRESS
AM021	พีรพล โพธิ์ทัย	MANAGER	30000	B001	BANGKOK
AM035	ศิริรัตน์ สายคุณากร	ASSISTANT MANAGER	20000	B005	RATCHABURI
AM010	เพชรภรณ์ เปี่ยมศิริ	SECRETARY	20000	B004	CHIANGMAI
AM005	ธวัชชัย ดำนลาเคน	MANAGER	30000	B005	RATCHABURI

# ตัวอย่างปัญหาความซ้ำซ้อนในข้อมูล

EMP_ID	EMP_NAME	POSITION	SALARY	BRANCH_ID	ADDRESS
AM021	พีรพล โพธิ์ทัย	MANAGER	30000	B001	BANGKOK
AM035	ศิริรัตน์ สายคุณากร	ASSISTANT MANAGER	20000	B005	RATCHABURI
AM010	เพชรภรณ์ เปี่ยมศิริ	SECRETARY	20000	B004	CHIANGMAI
AM005	ธวัชชัย ด่านลาเคน	MANAGER	30000	B005	RATCHABURI

## ความผิดพลาดจากการเพิ่ม

- ถ้าต้องการเพิ่มพนักงานใหม่ ที่อยู่สาขา B004

# ตัวอย่างปัญหาความซ้ำซ้อนในข้อมูล

EMP_ID	EMP_NAME	POSITION	SALARY	BRANCH_ID	ADDRESS
AM021	พีรพล โพธิ์ทัย	MANAGER	30000	B001	BANGKOK
AM035	ศิริรัตน์ สายคุณากร	ASSISTANT MANAGER	20000	B005	RATCHABURI
AM010	เพชรภรณ์ เปี่ยมศิริ	SECRETARY	20000	B004	CHIANGMAI
AM005	ธวัชชัย ด่านลาเคน	MANAGER	30000	B005	RATCHABURI

## ความผิดพลาดจากการเพิ่ม

- ถ้าต้องการเพิ่มสาขา จะมีปัญหาคือ ตารางนี้มีทั้งข้อมูลพนักงานและข้อมูลสาขาอยู่รวมกัน

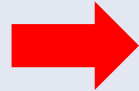
# ตัวอย่างการออกแบบฐานข้อมูลที่ดี

EMP_ID	EMP_NAME	POSITION	SALARY	BRANCH_ID
AM021	พีรพล โพธิ์ทัย	MANAGER	30000	B001
AM035	ศิริรัตน์ สายคุณากร	ASSISTANT MANAGER	20000	B005
AM010	เพชรภรณ์ เปี่ยมศิริ	SECRETARY	20000	B004
AM005	ธวัชชัย ต่านลาเคน	MANAGER	30000	B005

BRANCH_ID	ADDRESS
B001	BANGKOK
B005	RATCHABURI
B004	CHIANGMAI

# Normalization

Analysis



ER Diagram



Unnormalized relation

1 NF

2 NF

3 NF

Boyce/Codd

4 NF

Normalized relation

# รูปแบบบรรทัดฐาน

- มีได้ถึง 5 ระดับ ในระดับที่ 3 ก็จัดว่าเพียงพอสำหรับการออกแบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน
  - 1 NF - กำจัด repeating group (กำจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน)
  - 2 NF - กำจัด partial dependency (กำจัดการขึ้นต่อกันบางส่วน)
  - 3 NF - กำจัด transitive dependency (กำจัดการขึ้นต่อกันของ Attribute ที่ไม่ใช่คีย์หลัก)

# รูปแบบบรรทัดฐาน

1NF “ขจัด Repeating Group”

2NF “ขจัด Partial Dependency”

3NF “ขจัด Transitive Dependency”

BCNF “ขจัดปัญหา Overlap Multiple Candidate Key”

4NF “ขจัด Nontrivial Multivalued Dependency”

5NF “ขจัด Join Dependency”

# รูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่ง(First Normal Form: 1NF)

- ความสัมพันธ์ใด ๆ จะเป็น 1NF ก็ต่อเมื่อ ทุก ๆ โดเมนเป็นค่าครบหน่วย (atomic values)
  - ค่าของ Attribute เป็นค่าครบหน่วย
  - ตรวจสอบว่า 1 Attribute มาจาก 1 โดเมน
  - Attribute (ชื่อและชนิดของ Attribute) ถูกต้องตามมาตรฐาน
  - ค่าของ Attribute สอดคล้องตามมาตรฐาน
  - ทุก Attribute ในแต่ละ record จะเป็น single value ไม่มีค่าของกลุ่มข้อมูลที่ซ้ำกัน (Repeating Group)
  - ข้อมูลทุกแถว (Tuple) ต้องมีค่าไม่ซ้ำกัน



# ตารางที่มีลักษณะข้อมูลเป็น Repeating Group

s_id	s_name	s_surname	c_id
542107030005	กฤษฎา	อิมรุ่งเรือง	CE354
			CE498
			CE305
554607030015	สาวิตรี	วิไลโรจน์	CE354
			CE356
			CE215
			CE327

# First Normal Form: 1NF

<u>s_id</u>	s_name	s_surname	<u>c_id</u>
542107030005	กฤษฎา	อิมรุ่งเรือง	CE354
542107030005	กฤษฎา	อิมรุ่งเรือง	CE498
542107030005	กฤษฎา	อิมรุ่งเรือง	CE305
554607030015	สาวิตรี	วิไลโรจน์	CE354
554607030015	สาวิตรี	วิไลโรจน์	CE356
554607030015	สาวิตรี	วิไลโรจน์	CE215
554607030015	สาวิตรี	วิไลโรจน์	CE327

# First Normal Form: 1NF

- ดูตารางความสัมพันธ์ PRODUCT เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่งหรือไม่
- ถ้าไม่เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่ง ให้ระบุส่วนที่ทำให้ไม่เป็น และทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐานที่หนึ่ง

PRODUCT

<u>PID</u>	PNAME	PRICE
P001	Red shirt size 38	199
P 002	Blue shirt size 38	199
P003	Red shirt size 40	199
P_004	Blue shirt size 40	199
P005	Black Jeans	399

# การพึ่งพิงเชิงฟังก์ชัน (Functional dependencies: FDs)

- $X \rightarrow Y$  อ่านว่า “X functionally determines Y” หรือ “X arrow Y”
  - X เป็นตัวกำหนด (determinant)
  - Y เป็นตัวพึ่งพิง (dependent)
- นิยาม
  - ให้  $r$  เป็นความสัมพันธ์
  - X และ Y เป็นเซตย่อยของกลุ่ม Attribute ใน  $r$
  - $X \rightarrow Y$  ก็ต่อเมื่อ แต่ละค่าของ X มีค่า Y หนึ่งค่าในความสัมพันธ์  $r$
  - หรือ ถ้ามี 2 ทูเพิลใน  $r$  มีค่า X เหมือนกัน จะต้องมีค่า Y ค่าเดียวกัน
  - X เป็นตัวกำหนดค่า (determine) ของ Y หรือค่าของ Y ขึ้นอยู่กับค่าของ X (Y depends on X หรือ Y เป็น FD กับ X)

# การพึ่งพิงเชิงฟังก์ชัน (Functional dependencies: FDs)

- แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

- แบบ 1:1

ค่าของ Attribute ทางด้านซ้าย 1 ค่า

บ่งบอกค่าของ Attribute ทางขวา 1 ค่า

- แบบ m: 1

ค่าของ Attribute ทางด้านซ้ายตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไป

บ่งบอกค่าของ Attribute ทางขวา 1 ค่า



เมื่อระบุค่าของรหัสพนักงาน (EMP\_ID) จะสามารถทราบชื่อพนักงาน (EMP\_NAME) ที่มีรหัสตามที่ระบุได้

# Full Functional Dependencies (Full FDs)

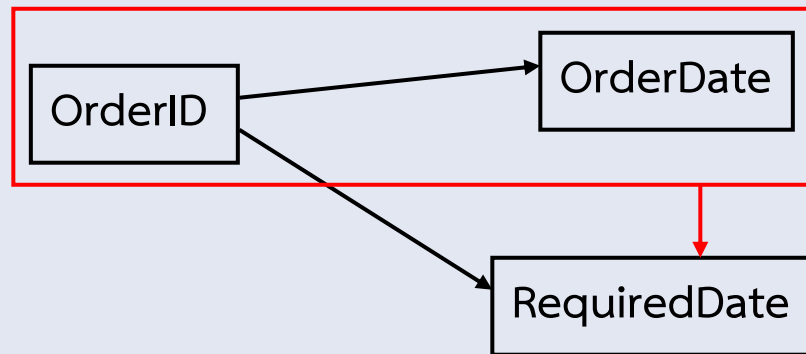
- การพึ่งพิงเชิงฟังก์ชันจะเป็นการพึ่งพิงเชิงฟังก์ชันแบบเต็ม(full functional dependencies: full FDs) ก็ต่อเมื่อค่า Y ขึ้นกับค่า X เท่านั้น
- หรือพูดอีกอย่างว่า ค่า Y ไม่ขึ้นกับเซตย่อยของ X
- ถ้าไม่เป็นไปตามเงื่อนไขนี้ เรียกว่าเป็นการพึ่งพิงเชิงฟังก์ชันบางส่วน(partial dependencies)

# แผนภาพเอฟดี (FD Diagram)

OrderID	OrderDate	RequiredDate	CompanyName	Address	City	PostalCode
10248	04-Aug-94	01-Sep-94	Vins et alcools Chevalier	59 rue de l'Abbaye	Reims	51100
10249	05-Aug-94	16-Sep-94	Toms Spezialitäten	Luisenstr. 48	Münster	44087
10250	08-Aug-94	05-Sep-94	Hanari Carnes	Rua do Paço, 67	Rio de Janeiro	05454-876
10251	08-Aug-94	05-Sep-94	Victuailles en stock	2, rue du Commerce	Lyon	69004
10252	09-Aug-94	06-Sep-94	Suprêmes délices	Boulevard Tirou, 255	Charleroi	B-6000

- จากความสัมพันธ์ที่ให้มา สามารถเขียนแผนภาพเอฟดีได้ดังนี้

# ตัวอย่าง



- FD1: OrderID, OrderDate -> RequiredDate
- FD2: OrderID -> OrderDate
- FD3: OrderID -> RequiredDate

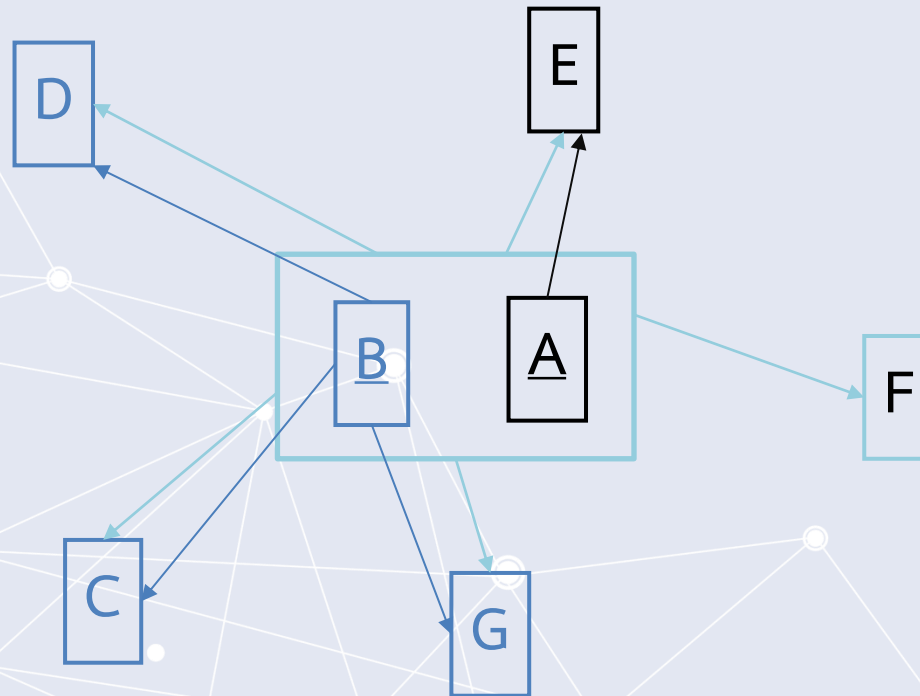


# รูปแบบบรรทัดฐานที่สอง (Second Normal Form: 2NF)

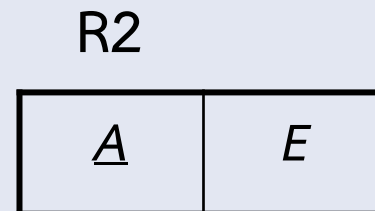
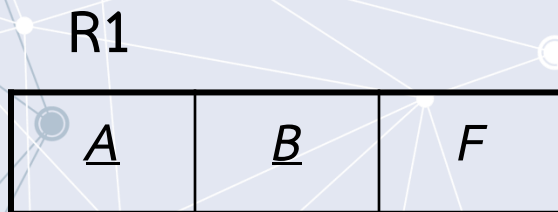
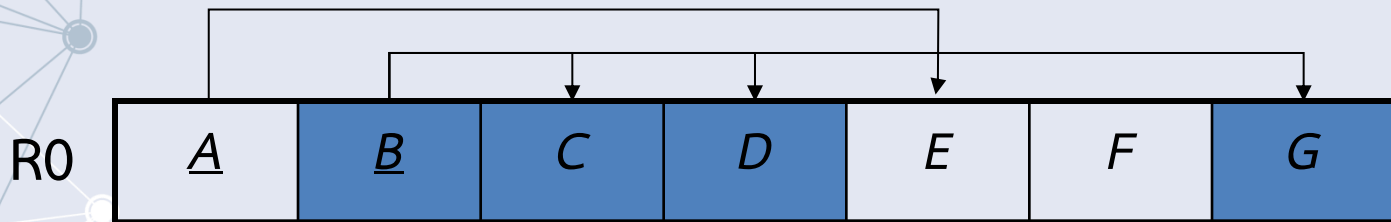
- ความสัมพันธ์ใด ๆ จะเป็น 2NF ก็ต่อเมื่อ
  - ความสัมพันธ์นั้นเป็น 1NF และ
  - Attribute ที่ไม่ใช่กุญแจ (non-key attribute) มีการพึ่งพิงเชิงฟังก์ชันแบบเต็มกับกุญแจหลัก
  - ต้องไม่มี Partial Dependency (การขึ้นต่อกันบางส่วน)
- สรุปก็คือ Second Normal form : 2NF เป็นการขจัด Attribute ที่ไม่ขึ้นกับทั้งส่วนของคีย์หลักออกไป เพื่อให้ Attribute อื่นทั้งหมดขึ้นตรงกับส่วนที่เป็นคีย์หลักทั้งหมดเท่านั้น

# ตัวอย่าง

- กำหนดให้ A และ B เป็นกุญแจหลัก



# ตัวอย่าง



# ตัวอย่าง

- จาก Relational Schema ที่กำหนดให้ จงเขียนแผนภาพ FD และตอบว่า เป็น 2NF หรือไม่ เพราะเหตุใด

<u>SSN</u>	<u>PNUMBER</u>	HOURS	ENAME	PNAME	PLOCATION
------------	----------------	-------	-------	-------	-----------



# ตัวอย่าง



# ตัวอย่าง

# ตัวอย่าง

การแปลงรืเลขัณรูปแบบบรรทัดฐานระดับที่ 1 ให้เป็นรืเลขัณที่มีรูปแบบบรรทัดระดับที่ 2

## รายงานการทำงาน

รหัส คณงาน	ชื่อ คณงาน	ประเภท ความชำนาญ	อัตรา โบนัส	จำนวน ช.ม.ขั้นต่ำ	รหัสผู้ ควบคุม	อัตราค่า แรง <u>ช.ม</u>	รหัสสถาน ที่ก่อสร้าง	ที่อยู่สถาน ที่ก่อสร้าง	ประเภทสถาน ที่ก่อสร้าง	วันที่เริ่ม ทำงาน	จำนวน ช.ม.ที่ <u>ทำ</u>
---------------	---------------	---------------------	----------------	----------------------	-------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------	----------------------------



## คณงาน-ชำนาญ

รหัส คณงาน	ชื่อ คณงาน	ประเภทความ ชำนาญ	อัตรา โบนัส	จำนวน ช.ม.ขั้นต่ำ	รหัสผู้ ควบคุม	อัตราค่า แรง <u>ช.ม</u>
1245	สุสใจ สีน้อม	ไฟฟ้า	3.50	40	1411	16.0
2521	นิเชฐ มากมี	ปูน	2.50	50	2522	16.0

## การทำงานก่อสร้าง

รหัส คณงาน	รหัสสถาน ที่ก่อสร้าง	ที่อยู่สถาน ที่ก่อสร้าง	ประเภทสถาน ที่ก่อสร้าง	วันที่เริ่ม ทำงาน	จำนวน ช.ม.ที่ <u>ทำ</u>
1245	5 16	128 ลาตขว้าว 78	บ้านพักอาศัย	01/01/49	50
1245	3 11	25 สีลม	สำนักงาน	08/01/49	40
2521	5 16	128 ลาตขว้าว 78	บ้านพักอาศัย	01/01/49	56
2521	4 50	18 นนทโยธิน 55	ร้านค้า	15/01/49	45
2521	4 31	50 อินทามระ 27	บ้านพักอาศัย	23/01/49	36

# ตัวอย่าง

- จงเขียนแผนภาพเอฟดีของตารางความสัมพันธ์ PROJECT\_EMPLOYEE และทำให้เป็น 2NF

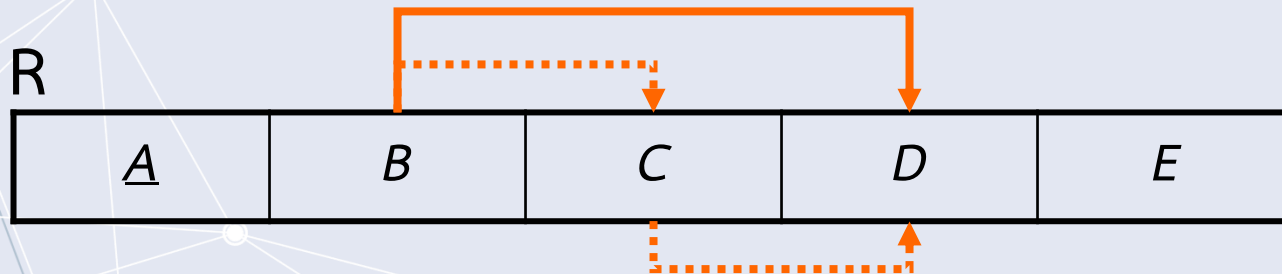
PROJECT\_EMPLOYEE

<u>P#</u>	PNAME	<u>E#</u>	ENAME	JOB	CHARGE	HOURS
P01	Web	001	Tommy	Programmer	300	48
P01	Web	002	Poppy	SA	500	32
P02	Database	003	Jessie	DBA	400	40
P03	Pocket PC	001	Tommy	SA	500	50
P04	Web	002	Poppy	Programmer	300	20
P04	Web	004	Tommy	DBA	400	36
P04	Web	001	Tommy	Programmer	300	30
P05	Mobile App	002	Poppy	Programmer	300	25
...	...	...	...	...	...	...



# Transitive Functional Dependencies (Transitive FDs)

- ในความสัมพันธ์  $R(A, B, C, D, E)$



- ถ้า  $B \rightarrow C$  และ  $C \rightarrow D$
- จะได้ว่า...
- $B \rightarrow D$  เป็น Transitive FD

# ตัวอย่าง

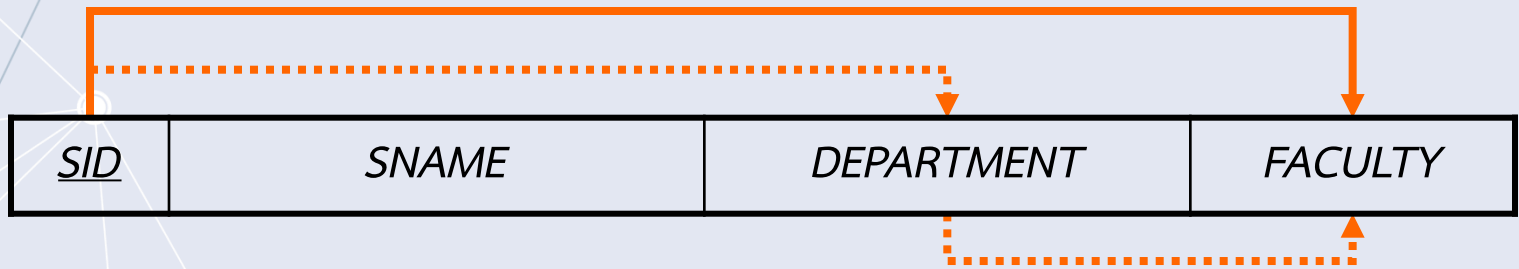
<i>SID</i>	<i>SNAME</i>	<i>DEPARTMENT</i>	<i>FACULTY</i>
51024	นายอภิชัย พุ่มศรี	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	วิศวกรรมศาสตร์
54041	นายเศรษฐพงษ์ อิ่มสุวรรณ	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	วิศวกรรมศาสตร์
54004	นางสาวพิมพ์สร ว่องวิการณ	วิศวกรรมดิจิทัลมีเดียและระบบเกม	วิศวกรรมศาสตร์
53007	นางสาวปรารณา ทรัพย์ประดิษฐ์	วิศวกรรมโทรคมนาคม	วิศวกรรมศาสตร์
...	...	...	...

# ต่อไปนี้เป็น FDs หรือไม่?

- $SID \rightarrow SNAME$
- $SID \rightarrow DEPARTMENT$
- $SID \rightarrow FACULTY$
- $SNAME \rightarrow DEPARTMENT$
- $SNAME \rightarrow FACULTY$
- $DEPARTMENT \rightarrow FACULTY$
- $FACULTY \rightarrow DEPARTMENT$
- $FACULTY \rightarrow SID$



# Transitive FDs



- $SID \rightarrow SNAME$
- $SID \rightarrow DEPARTMENT$
- $SID \rightarrow FACULTY$
- $DEPARTMENT \rightarrow FACULTY$

# รูปแบบบรรทัดฐานที่สาม (Third Normal Form: 3NF)

- ความสัมพันธ์ใด ๆ จะเป็น 3NF ก็ต่อเมื่อ
  - ความสัมพันธ์นั้นเป็น 2NF และ
  - ไม่มี Transitive FD ระหว่าง primary key กับ non-key attribute
  - Attribute ที่ไม่ใช่ Primary key ต้องไม่ขึ้นต่อกันเอง

# คำถาม...

- ความสัมพันธ์นี้เป็น 3NF หรือไม่

<i><u>SID</u></i>	<i>SNAME</i>	<i>DEPARTMENT</i>	<i>FACULTY</i>
-------------------	--------------	-------------------	----------------

ເລື່ອຍ...

# คำถาม...

- จงทำให้เป็น 3NF

<i><u>SID</u></i>	<i>SNAME</i>	<i>DEPARTMENT</i>	<i>FACULTY</i>
-------------------	--------------	-------------------	----------------



# เฉลย...

- ต้องกำจัด Transitive FD ระหว่าง primary key กับ non-key attribute

# Boyce/Codd Normal Form: BCNF

- ความสัมพันธ์ใด ๆ จะเป็น BCNF ก็ต่อเมื่อ
  - ทุก ๆ *determinant* ต้องเป็น *candidate key*

# ตัวอย่าง

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

- Candidate key = A, B, C

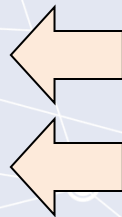
- Full FDs

—  $B \rightarrow D, E$

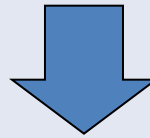
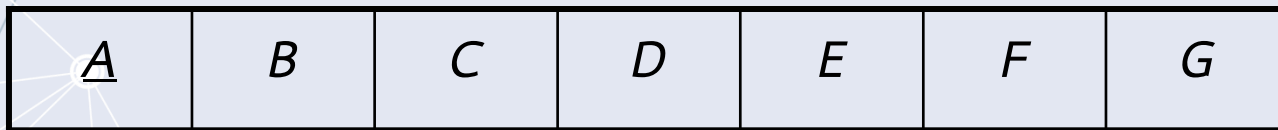
—  $C \rightarrow D, E$

—  $E \rightarrow F, G$

—  $F \rightarrow G$

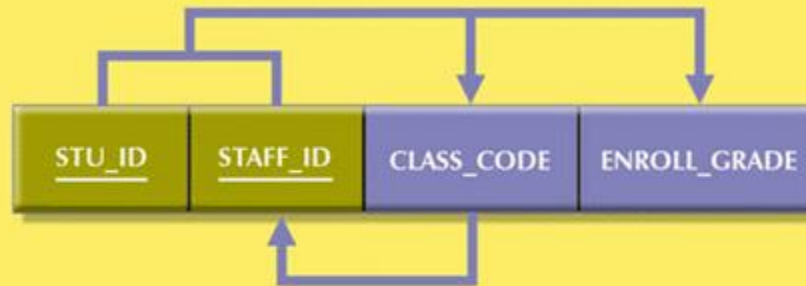


# ตัวอย่าง

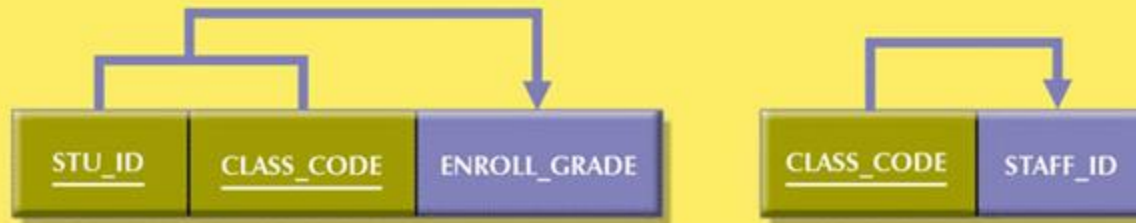


# ตัวอย่าง

Panel A: 3NF, but not BCNF



Panel B: 3NF and BCNF



# ตัวอย่าง

<i>SID</i>	<i>CID</i>	<i>CNAME</i>	<i>GRADE</i>
54001	CE351	การออกแบบฐานข้อมูล	A
54001	CE341	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	C+
55002	CE351	การออกแบบฐานข้อมูล	C+
55002	CE111	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	D
52003	CE351	การออกแบบฐานข้อมูล	B
52003	CE111	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	A
...	...	...	...

# ตัวอย่าง

- จงพิจารณาว่า จากตัวอย่างในหน้าที่แล้ว เป็น 1NF 2NF 3NF และ BCNF หรือไม่ หากไม่เป็นจงแก้ไขให้เป็น

# Questions & Answers